表 4. 成人と子供の使用方法、使用量一覧（メーカー回答より）

タイプ		銘柄	成人				乳幼児・小児		
			効果時間(時間)	使用量	付着ディート量	使用方法	使用量	付着ディート量	使用方法
スプレータイプ	エアゾールタイプ	A	6〜8	–	–	虫のいる室外で露出部にまんべんなくスプレーする。(手で塗り広げる)	–	–	虫のいる室外で露出部にまんべんなくスプレーする。(手で塗り広げる)
スプレータイプ	エアゾールタイプ	B	10	–	6mg/kg	肌から15cm程度離して、ムラのないようにスプレーする。ツツガムシに刺されるのを防ぐ。	–	6mg/kg以下	保護者が一旦、紙やティッシュにスプレーしたものを首の回りや手足等の露出部にムラのないように塗る。
スプレータイプ	エアゾールタイプ	C	10	20秒/人	–	散歩、庭いじり、アウトドア、レジャー等の屋外活動の際に、腕、足などには約15cmの距離からスプレーし、顔・首筋には手のヒラにスプレーして肌に塗布。	4秒/人	–	散歩など屋外活動時に保護者が腕、足などには約15cmの距離からスプレーし、顔、首筋には保護者の手のヒラにスプレーして肌に塗布。
スプレータイプ	エアゾールタイプ	D	10	20秒/人	–	ハイキング等の屋外活動の際に、腕・足などには約15cmの距離からスプレーし、顔・首筋には手のヒラにスプレーして塗布	4秒/人	–	散歩などの屋外活動時に保護者が腕、足などには約15cmの距離からスプレーし、顔、首筋には保護者の手のヒラにスプレーして肌に塗布。
スプレータイプ	エアゾールタイプ	E	5	10秒/人	–	キャンプやガーデニング時に、肌の露出部位にスプレーする。	10秒/人	–	虫の多い季節の外出時に使用。大人が手にとり、塗布する方法がベター。
スプレータイプ	エアゾールタイプ	F	約4〜5	10-15秒/人	130-190mg/人	お肌から10〜15cmはなしてスプレーし、お肌にまんべんなくのばす。顔、首筋への使用は手の平に一度スプレーしてからローションを塗る要領で使います。	3-5秒/人	40-60mg/人	成人と同じ使用方法で、特に定めていない。
スプレータイプ	エアゾールタイプ	G	6	35秒/人	0.06mg/cm²	キャンプ、魚つり、ガーデニング等、外出時	–	0.06mg/cm²	キャンプ、魚つり等
スプレータイプ	エアゾールタイプ	H	10	13秒/人	0.1mg/cm²	使用前に缶をよく振り、肌から約10cm離して露出部にスプレーする。顔や首筋などには手のひらに一度スプレーしてから塗り広げる。	6秒/人	0.1mg/cm²	乳幼児に使用する場合は、あらかじめ上腕の内側など塗布して発赤のないことを確認してから使用する。使用前に缶をよく振り、肌から約10cm離して露出部にスプレーする。顔や首筋などには手のひらに一度スプレーしてから塗り広げる。
スプレータイプ	ポンプタイプ	I	6〜8	–	–	室外で露出部にまんべんなく塗布する。(塗り残しのないように手で塗り広げる)	–	–	室外で露出部にまんべんなく塗布する。塗り残しのないように手で塗り広げる
スプレータイプ	ポンプタイプ	J	5	20プッシュ/人	–	キャンプやガーデニング等アウトドアでの活動時、肌の露出部分にスプレーする。	20プッシュ/人	–	虫の多い季節の外出時に使用。大人が手にとり塗布するのがベター。
スプレータイプ	ポンプタイプ	K	10	6ml/人	0.02mg/cm²	手足、首筋など皮ふの露出部分に10-15cm離して適量を噴霧する。	2ml/人(5歳)	0.02mg/cm²	
スプレータイプ	ポンプタイプ	L	約4〜5	40-50プッシュ/人	100-120mg/人	風通しの良い戸外 肌から10cmはなして適量スプレーし、まんべんなくのばす。顔、首筋への使用は手の平に一度スプレーしてからローションを塗る要領で行う。	13-16プッシュ/人	30-40mg/人	成人と同じ使用方法で、特に定めていない。
塗るタイプ	ティッシュタイプ	M	8	2枚/人	–	散歩等の屋外活動の際に、1枚ずつ取り出して、首筋、腕、足などの皮膚の露出部分に塗布。	1枚/人	–	散歩等の屋外活動の際に、保護者が1枚ずつ取り出し首筋、腕、足などの皮膚の露出部分に塗布。
塗るタイプ	ティッシュタイプ	N	29.7	–	–	–	1枚/人	0.15mg/cm²	外出前に不織布を取り出して首筋、腕及び足[illegible]の露出部分に塗布する。
塗るタイプ	ティッシュタイプ	O	7	1枚/人	0.05mg/cm²	使用時に不織布を取り出し、首筋、腕および足などの肌の露出部分に塗布する。	0.5枚/人	0.05mg/cm²	乳幼児に使用する場合は、あらかじめ上腕の内側など塗布して発赤のないことを確認してから使用する。使用時に不織布を取り出し、首筋、腕および足などの肌の露出部分に塗布する。
塗るタイプ	ティッシュタイプ	P	5〜8	1-2枚/人	–	・外出の時・花火の時・庭仕事の時・キャンプ時などに1枚ずつ取り出し、首筋、腕、足など皮膚の露出部に塗布してください。	1枚/人	–	成人と同じ
塗るタイプ	液体タイプ	Q	10	6ml/人	0.02mg/cm²	手足、首筋など皮ふの露出部に1日1-数回まんべんなく塗布する。	2ml/人(5歳)	0.02mg/cm²	
塗るタイプ	液体タイプ	R	–	–	–	–	–	–	–

▒ : 成人が使用する場合と異なるもの
― : 無回答

3) 商品中のディート濃度

肌に直接付けて使用する「虫よけ剤」は、医薬品、医薬部外品として販売されているが、医薬部外品には、ディート濃度の表示が義務づけられていない。そのため、ディート濃度は表示されていないものが多かった。そこで、各商品に含まれているディート濃度を調べた。

(1) <u>医薬品として販売されている商品はいずれも、ディートが約 12%含まれていたが、医薬部外品である商品は、ディート濃度が銘柄で異なり医薬品に近いものもあった</u>

各商品のディート濃度を調べた結果、医薬品として販売されている商品はどの銘柄も約12%（薬液 100g 当たり 12g）のディートが含まれていた[注)]。しかし、医薬部外品では、ディート濃度が約 4～11%（薬液 100g 当たり 4～11g）と商品によって差が大きく、中には医薬品に近いものがあった(図 6)。

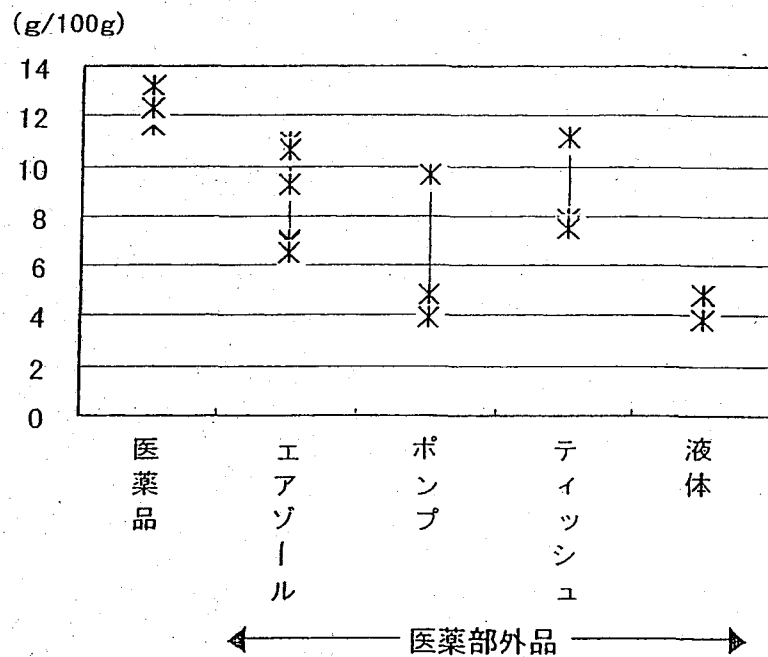



図 6. 商品中のディート濃度

注）エアゾールタイプの商品は、噴射ガスを除いた後の薬液中に含まれるディート濃度(g/100g)とした。なお、商品の表示は g/100ml で示されている。

4) 付着効率とその特徴

テスト対象の商品は、使用方法等の違いからエアゾールタイプ、ポンプタイプ、ティッシュタイプ、液体タイプの4つに分類し、どのように肌などに付着するか調べた。

(1) 噴射量

エアゾールタイプ3秒間の噴射量は、銘柄による差がみられたが、ポンプタイプでは1回噴射したときの量はどの銘柄もほぼ同量であった

スプレータイプの噴射量に差があるかを調べるため、エアゾールタイプは3秒間、また、ポンプタイプは1回当たりの噴射量の平均値を調べた。その結果、エアゾールタイプは3秒間の噴射量が、約1.3～2.1gと銘柄によって差があったが、ポンプタイプでは銘柄にかかわらず1回当たり0.06～0.07gと、ほぼ同じ量が噴射された。

(2) 付着効率

塗るタイプに比べ、エアゾールタイプは噴射ガスが含まれているため付着効率が低く、エアゾールタイプで約2割、ポンプタイプで約7割の付着であった

スプレータイプは、使用したものすべてが肌などに付着するのではなく、その一部が付着する。そこで、表5に示した方法で付着効率を調べた。

測定した結果、スプレータイプではエアゾールタイプが約2割、ポンプタイプが約7割の付着効率であった（図7）。エアゾールタイプは、極端に付着効率が低いが、これは噴射量中のガス等が揮発、飛散したためだと考えられる。そこで、エアゾールタイプについて噴射量中に含まれるガスの割合を調べたところ、特に銘柄Dは70%と他の39～63%と比べ、噴射量中のガス量が最も多かった（表6）。

直接塗るタイプ商品は、いずれも使用量の約8～9割が付着しており、特に、商品の容器から直接塗る液体タイプのQ、Rは約9割と効率よく付着していた。

表5. 付着効率の測定方法

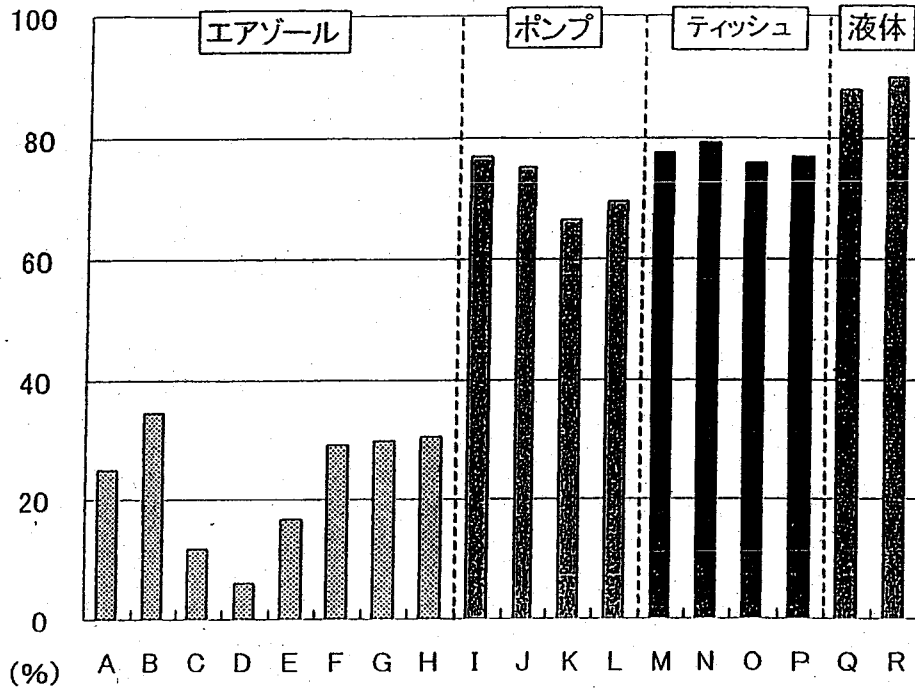
	測定方法	付着効率
スプレータイプ	各商品の表示に従い、一定距離（10～15cm）から噴射し、ろ紙に付着した商品量と噴射量を測定する。	商品の付着量/使用量
塗るタイプ	一定の圧力でろ紙に商品を塗り、ろ紙に付着した商品量と使用量を測定する。	

＊付着効率：商品の付着量/使用量

図 7. 商品の付着効率について

表 6. 噴射量中のガス量について（エアゾールタイプ）

銘柄	A	B	C	D	E	F	G	H
噴射量中のガス量(%)	40	41	55	70	63	44	39	44

＊　重量％で示した値

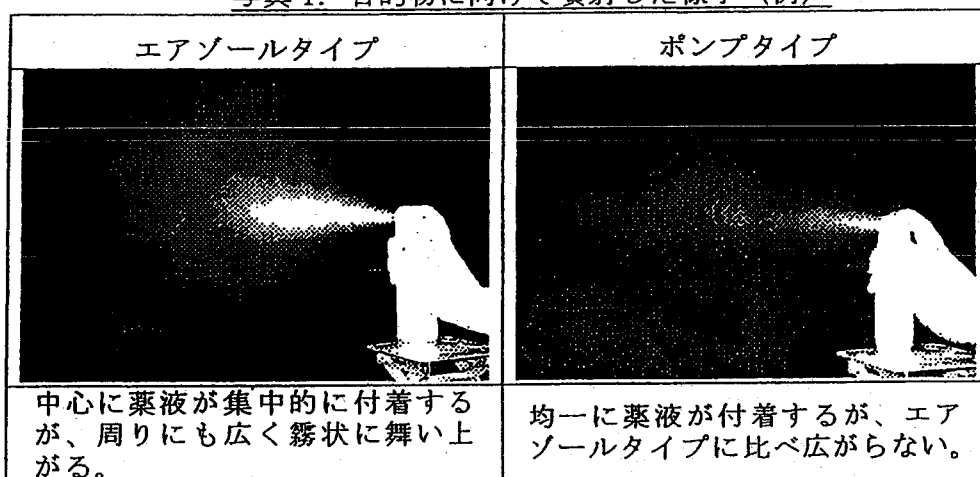
(3) 付着の様子

エアゾールタイプは、薬液が中心部に多く付着するが、周囲に拡散した。ポンプタイプは、薬液の付着が均一で、拡散しなかった

スプレータイプは、噴射口の形状や噴射の仕組みなどにより、目標物への付着の仕方が異なる。そこで、各銘柄が表示している使用距離から試験紙（垂直）に向け噴射し、薬液の付着の様子を観察した。

その結果、エアゾールタイプでは、薬液が中心部に多く付着するが、周囲にも広く霧状に舞い上がり拡散した。一方、ポンプタイプでは、薬液が均一に付着し、エアゾールタイプのように拡散しなかった（写真 1)。

写真 1. 目的物に向けて噴射した様子（例）

エアゾールタイプ	ポンプタイプ
中心に薬液が集中的に付着するが、周りにも広く霧状に舞い上がる。	均一に薬液が付着するが、エアゾールタイプに比べ広がらない。

(4) 粒子の大きさ

エアゾールタイプを噴射したときの粒子は、ポンプタイプに比べ粒子が小さい

スプレータイプは、噴射したときの粒子径の大きさによって、飛び散りやすさが違う。そこで、スプレータイプを噴射したときの粒子径を調べた。

その結果、ポンプタイプの粒子径は平均 63.7μm であったのに対し、エアゾールタイプの粒子径は平均 24.8μm であり、ポンプタイプに比べ粒子が小さいことが分かった。

また、10μm 以下の微粒子は容易に肺深部（肺胞）にまで到達するという報告があるので 10μm 以下の粒子の割合も調べた。その結果、ポンプタイプでは平均約 0.4%であったのに対し、エアゾールタイプは平均約 14.5%と 10μm 以下の粒子の割合が高かった。

表 7. 粒子の大きさ(平均)

タイプ	エアゾールタイプ								ポンプタイプ			
銘柄	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
粒子の大きさ平均(μm)	23.4	22.4	29.1	30.5	24.1	24.8	18.9	25.5	65.4	61.5	68.5	59.5
	平均 24.8 μm								平均 63.7 μm			

表 8. 10μm 以下の粒子の割合

タイプ	エアゾールタイプ								ポンプタイプ			
銘柄	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
10μm以下の粒子の割合(%)	9.2	9.9	16.3	20.4	13.9	11.7	14.0	20.2	0.3	0.2	0.3	0.6
	平均 14.5%								平均 0.4 %			

5) モニターテストによる使用量と使用方法の調査

普段、子供に「虫よけ剤」をどのように使用しているかを調べるため、幼稚園児程度の子供がいる母親 20 名によるモニターテストを行った。モニターテストでは、各タイプの使用実態の傾向を知ることが目的であることから、全 18 銘柄の中から、スプレータイプの２タイプについては医薬品を 1 銘柄選ぶとともに、仕様の特徴などを加味して計 8 銘柄をテスト対象とした。

モニターテストは、商品に具体的な使用量や使用方法の記載が無かったため、特に使用方法の指示をせず、マネキン(5 歳児相当)に対して使用してもらった。また、使用状況による使用量や使用方法等の違いを調べるため、「公園へ 2～3 時間行く場合」と、「キャンプで長時間虫に刺されるのを防ぎたい場合」の 2 つの状況を設定した。

なお、マネキンには半袖、半ズボンを着せ、露出部分（首、腕、脚）に使用してもらった。

表 9. モニターテスト対象銘柄一覧

タイプ			銘柄	
スプレータイプ	エアゾール	B	イーメン虫よけ	医薬品
		D	サラテクト ディープウッズ	医薬部外品
		F	スキンガード虫よけ	医薬部外品
	ポンプ	I	ムヒの虫よけムシペールα	医薬品
		J	虫バイバイ	医薬部外品
塗るタイプ	ティッシュ	M	サラテクト ティッシュ	医薬部外品
		N	カユネード虫よけ	医薬部外品
	液体	Q	ウナコーワ虫よけ	医薬部外品

表 10. 使用状況設定について

公園に行く場合	公園へ 2～3 時間行く場合
キャンプに行った場合	キャンプで長時間虫に刺されるのを防ぎたい場合

写真 2. モニターテスト風景

(1) 使用量

<u>使用量はどの銘柄も人によるばらつきがみられたが、タイプ別ではエアゾールタイプが人による使用量の差が顕著であった</u>

各銘柄について、マネキンに対して商品をどれだけ使用するかを調べた。その結果、使用量はどの銘柄も人によるばらつきがみられたが、タイプにより使用量の差は異なり、エアゾールタイプは 0.5～12.1g と使用量のばらつきが大きく、ティッシュタイプ（0.4～2.7g）、液体タイプ（0.2～3.9g）では使用量のばらつきは比較的小さかった。また、1 回の使用量の平均は、エアゾールタイプが多く、中でも他の銘柄より噴射ガスを多く含む銘柄Dが平均 5.2g と使用量が多い傾向がみられた（図 8）。

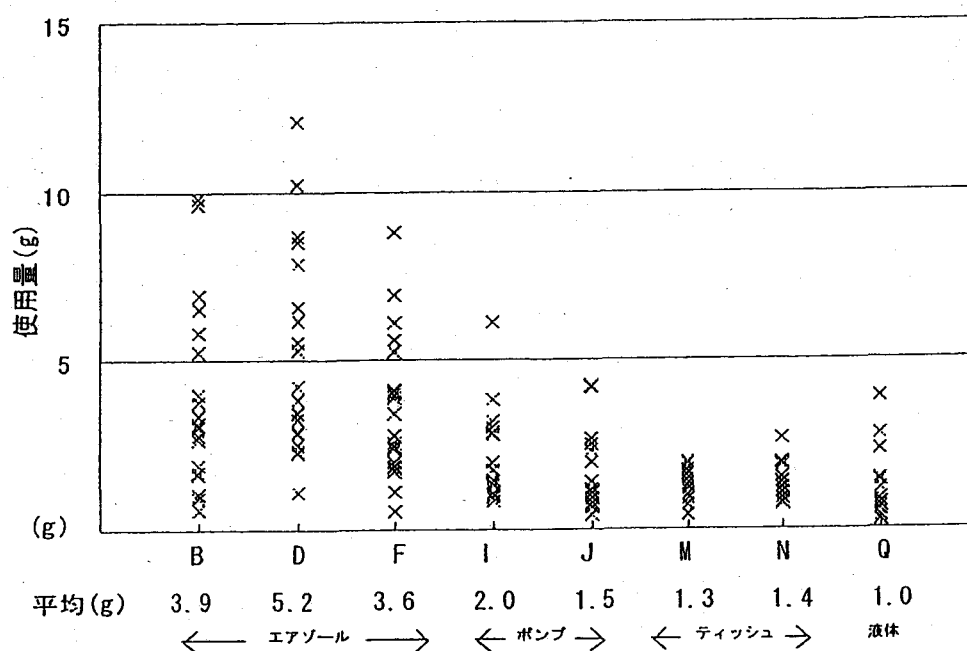



図 8. モニター20 名による商品使用量のばらつき(公園)

(2) 使用状況と使用量

<u>「キャンプで長時間効果を得たい場合」は、「公園に行く場合」より商品を多く使用しており、使用状況で使用量は異なっていた</u>

使用状況により使用量や使用方法がどのように違うのか調べた。その結果、「キャンプで長時間効果を得たい場合」は、「公園に行く場合」よりどの銘柄も使用量が多くなった。特にスプレータイプは使用状況によって使用量が大きく異なっていた（図 9）。

また、使用方法においては、「キャンプで長時間効果を得たい場合」は、腕、脚だけでなく首にも付ける人が増えた（図 10）。

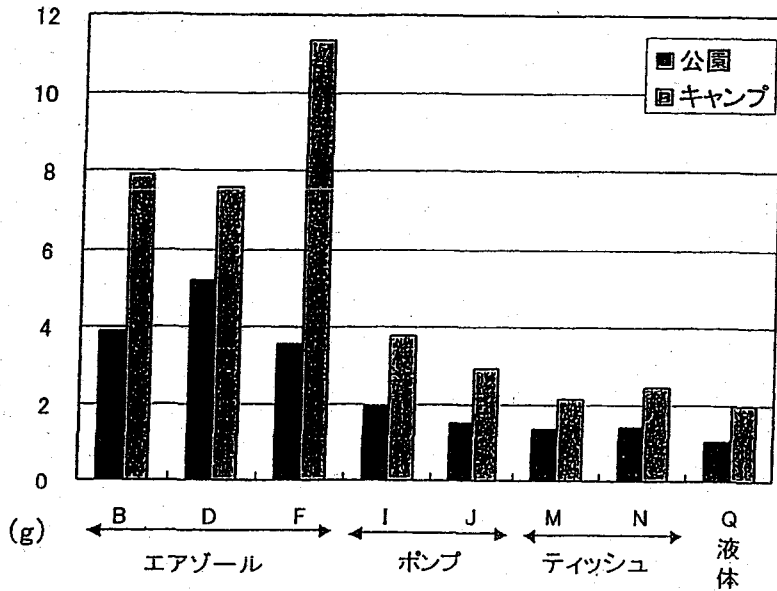
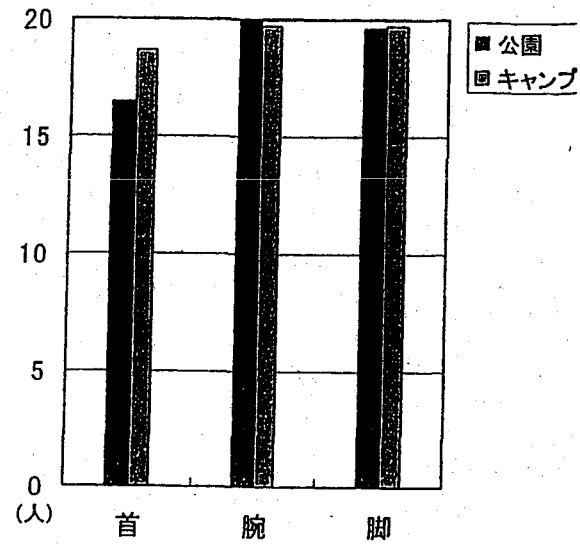



図 9. 使用状況と使用量　　図 10. 使用部位

(3) 付着量

エアゾールタイプは、他のタイプに比べ 1 回の使用量が多かったが、付着量はタイプ間に大きな差は無かった

エアゾールタイプは、他のタイプに比べ 1 回の使用量が多かった。しかし、実際に付着した量を調べた結果、0.9～1.4g の範囲でありタイプ間で大きな差は無かった。これは、タイプによって薬液の出方や付着の様子が違っても、実際に使用するときは、モニターが付き具合をみながら使用するためだと考えられた。

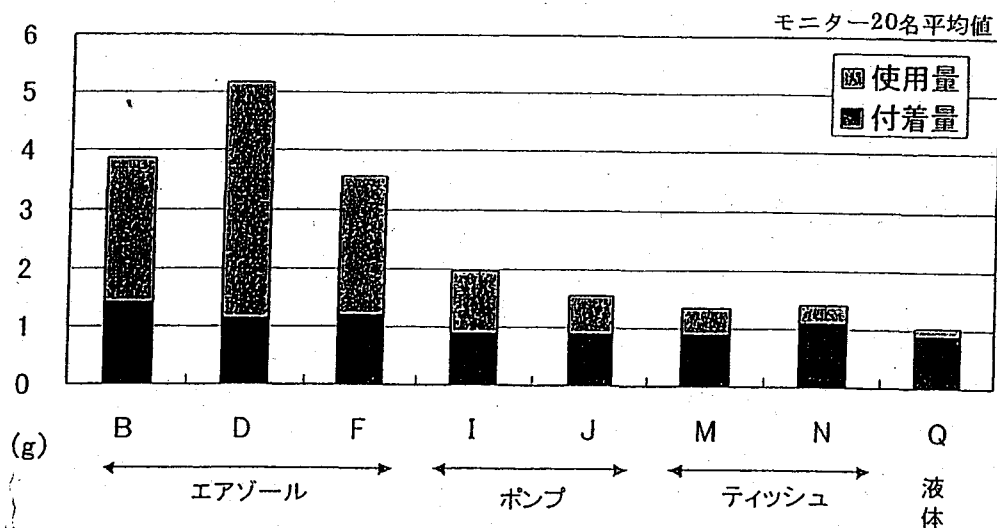



図 11. 使用量と付着量（公園）

(4) 部位別の付着濃度

モニターは各部位に均等に付けておらず、どのタイプでも腕への付着濃度が高かった。また、スプレータイプでは口付近にも低濃度ではあったが付着が確認された

首、腕、脚の部位毎に、付着状況を調べた結果、部位毎に付着濃度が異なっており、どの銘柄も腕への付着濃度が高かった（図 12)。

また、スプレータイプは、噴射したときに吸入の可能性があるため、口付近の付着を調べたところ、低濃度ではあったが付着が確認された。

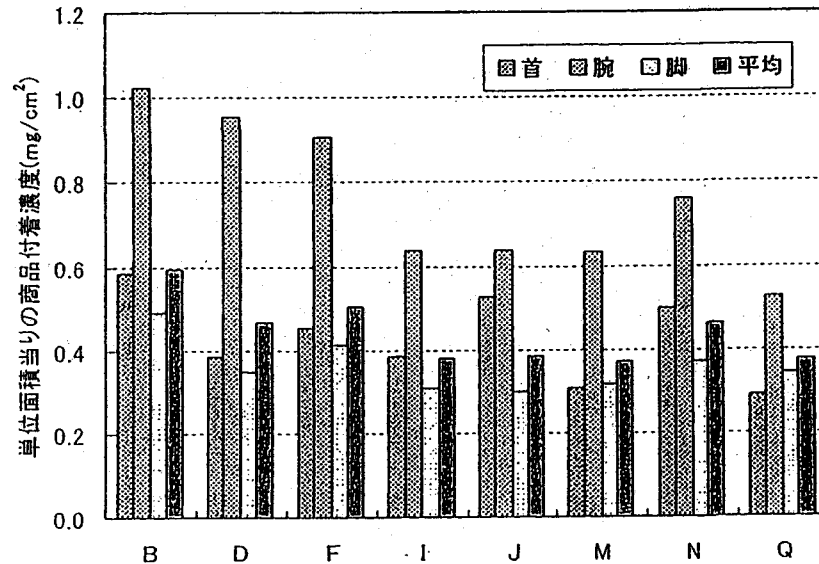



図 12. 部位別の商品の付着濃度(公園)

(5) ディート付着量のメーカー回答値との比較

「蚊に刺されるのを防ぐため」のメーカー回答値（ディート付着量）について、モニターテストの結果を比較すると、「公園へ 2～3 時間行く場合」には、どの銘柄も半数以上のモニターがメーカー回答値を下回っていた

「蚊に刺されるのを防ぐため」の 1 回の使用量等についてメーカー等に調査した結果、モニターテストに使用した 8 銘柄中 4 銘柄で、子供に対するディート付着量の回答があった。

そこで、モニターテストの結果を、体重当たりの付着量で回答を得たBは 20kg（5 歳児全国平均体重参考)、体表面積当たりの付着量で回答を得たN、Qは 2350cm²（マネキン露出部表面積実測値）から算出しメーカー回答値と比較した。その結果、「キャンプで長時間効果を得たい場合」での付着量は、メーカー回答値を超えているものが多かったが、「公園へ 2～3 時間行く場合」には、どの銘柄も半数以上のモニターがメーカー回答値を下回っており、メーカー等が想定している効果を得られない可能性があった。

表 11. 子供 1 人に対するディート付着量（メーカー回答とモニターテスト結果）

		エアゾール		ティッシュ	液体
		B	F	N	Q
	単位	mg/kg	mg/人	mg/cm²	mg/cm²
メーカー等への調査に対する回答より	回答値	6以下	40~60	0.15	0.02
モニターテスト平均値[注1, 2]	公園	5.4	45.6	0.04	0.01
	キャンプ	10.9	107.4	0.05	0.03

注 1）モニターテストで設定した使用状況（2 種類）
注 2）B：子供 1 人の体重を 20kg とした
N、Q：モニターテストで用いたマネキンの露出部分の表面積を 2350cm² とした

・(6) ディート付着量の文献値との比較

<u>使用状況によってディートを多量に肌へ付着させる場合もあり、高い頻度で使い続けるときは注意が必要であった</u>

メーカー等への調査の結果、3 社より同じ文献（東京大学出版会「蚊：池庄司敏明」）が紹介され、「もっともよく使用されているディートでも、無害であるためには 4g/Week 以下の使用薬量でなければならない。」と記述されている。

使用上限量についてのデータがないため、この値を参考にすると、1 週間使用し続ける場合、1 日のディート付着量が約 571.4mg 以下となり、モニターテスト結果の付着量と比較した。結果、「公園に行く場合」の使用では 571.4mg を超えるモニターはいなかったが、「キャンプで長時間効果を得たい場合」にはその量を超えるモニターがいた。なお、文献で示された無害である量を超えるモニターがみられた 2 銘柄は医薬品だった。なお、この文献値は成人についてのものであり、子供の使用上限量はさらに少なくなると予想される。

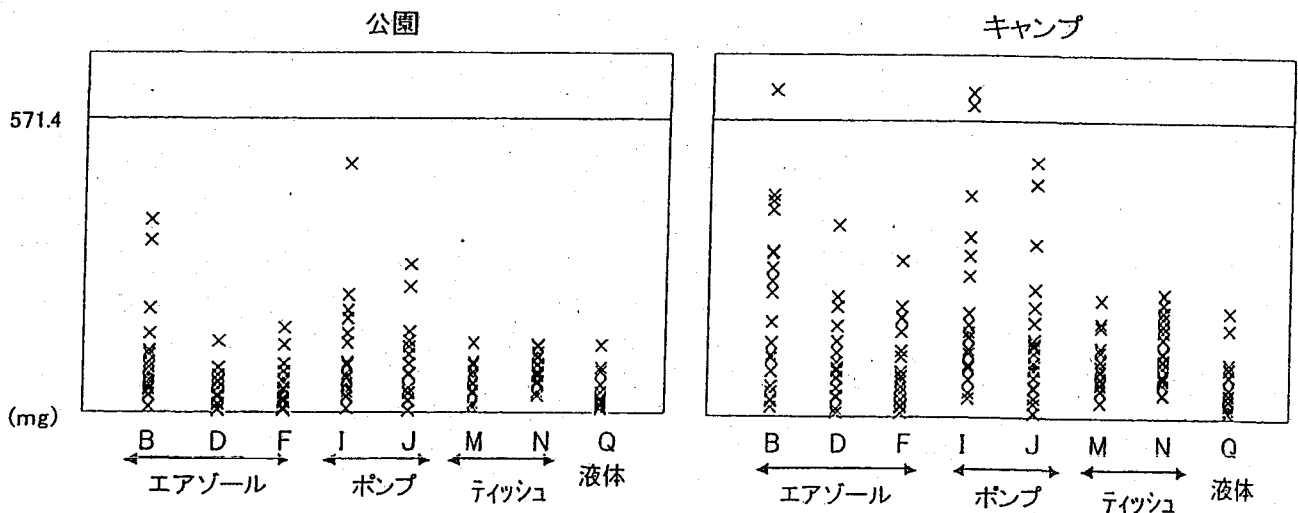



図 13. ディート付着量について

(7) 経済性について

<u>モニターテスト結果より、使用1回当たりにかかる費用は、塗るタイプが安価である傾向がみられた</u>

モニターテスト結果より、各銘柄の平均使用量（公園に行く場合）と、希望小売価格から、1回当たりにかかる費用を算出した。その結果、スプレータイプの27～47円に対し、塗るタイプが15～27円と安価な傾向であった。

表12. 使用1回当たりにかかる費用

銘柄	エアゾール			ポンプ		ティッシュ		液体
	B	D	F	I	J	M	N	Q
1回当たり(円)	47.2	37.6	—	29.6	27.4	26.6	23.8	15.4

—：オープン価格のため、算出不可

6) 表示について

商品本体やパッケージの表示、取扱説明書に書かれている内容量や成分表示、使用法、注意事項等を調べた。

また、商品設計やその基としたデータ等をメーカー等への調査を行い商品の表示と比較した。

(1) <u>有効成分であるディート濃度の表示がない銘柄が多く、表示がある銘柄でも濃度表示の内容が異なるため、分かりづらかった</u>

ディート濃度の表示を調べた結果、テスト対象とした銘柄のうち表示義務のない医薬部外品15銘柄では、2銘柄しかディート濃度の表示がなかったが、ディート濃度の分析結果ではディート濃度の差は大きく（4～11%）また、医薬品(12%)と近いものもみられた。表示のあった医薬品について、分析してみると噴射ガスを除いた原液中で約12%と同じであったにもかかわらず、Aのようにガスを含まない原液中の濃度の表示と、Bのようにガスを含む商品中の濃度の表示があり、分かりづらかった。

表13. ディート濃度に関する表示について

エアゾール			ポンプ			ティッシュ	液体	
A	B	C~H	I	J	K~L	M~P	Q	R
医薬品	医薬品	医薬部外品	医薬品	医薬部外品	医薬部外品	医薬部外品	医薬部外品	医薬部外品
原液100ml中 12g	100ml中 6.00g	—	100ml中 12g	1ml中 35mg	—	—	1ml中 35mg	—

—：表示無

(2) 使用方法や使用上の注意についての表示には、具体的な使用量の記載がなかった

安心して使用するために具体的な使用量の目安は必要である。そこで、使用方法、用法・容量、使用上の注意など、商品の表示内容を調べたが、「むらなく」、「まんべんなく」、「適量」の表現はあったが、具体的な使用量の記載はなかった。

(3) パッケージに乳幼児、子供のイラストや、「赤ちゃん、乳幼児、小児にも安心」等の表示があったが、メーカー等への調査では、乳幼児は「使用を控えた方がよい」との回答がみられた

各銘柄の表示を調べたところ、「使用開始目安年齢は生後6ヶ月以上」(I) という表示のある銘柄があった。一方、赤ちゃんや子供のイラストを使用している銘柄や、「蚊・イエダニから赤ちゃんのお肌を守る」(N)、「ベビー&ファミリーに」、「乳幼児や首筋にも安心してお使いいただけます。」(P)といったように、乳幼児にも使用できることを記載している銘柄があった。

また、ポンプタイプや塗るタイプ（ティッシュ、液体）では「吸い込みにくいからお子さまにも」、「ノンガススプレータイプですから、お子さまにも心配なくお使いになれます。」(I)、「薬剤を吸いこまないからママも安心！」(M)のように、塗ることによって吸入の危険性が少なくなっているという特徴から安全性をうたう銘柄もみられた。

なお、米環境保護局（EPA）では、ディート入りの「虫よけ剤」に対して、子供に対して安全に使用できる旨を表示することを禁止しており、カナダでは「生後6ヶ月未満の乳幼児には使用しないこと」「生後6ヶ月～12歳までの子供には顔と手には使用しないこと」など表示することを明確に指導している。

また、メーカー等への調査では「皮膚が敏感なため」「肌がしっかりしてないためアルコールの刺激が心配」「特段の理由はないが、安全を期して」等の理由で、乳幼児への使用を控えたほうがよいとの回答もみられた。

表 14. 乳幼児・子供に使えると受け取れる表示（文章・絵表示）

銘柄	エアゾール								ポンプ				ティッシュ				液体	
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
乳幼児	－	－	有	－	－	－	－	－	－	－	－	－	有	有	－	有	－	－
子供	－	－	有	有	－	有	有	－	有	－	有	－	有	－	－	有	有	－

－：表示無